©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Taxonomische Studien über die Ciliaten des Großglocknergebietes (Hohe Tauern, Österreich). Familien Microthoracidae, Chilodonellidae und Furgasoniidae[1]

Von Wilhelm Foissner
(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Salzburg)

Mit 22 Abbildungen

(Vorgelegt in der Sitzung der mathem.-naturw. Klasse am 11. Oktober 1979 durch das w. M. Wilhelm Kühnelt)

I. Einleitung

Obwohl bereits Zschokke (1900) auf den Artenreichtum der Ciliatenfauna alpiner und hochalpiner Kleingewässer aufmerksam gemacht hat, wurde sie bisher nicht näher bearbeitet. Im Rahmen des österreichischen MaB-6-Programmes der UNESCO studiere ich seit vier Jahren im Glocknergebiet die Ökologie und Systematik dieses interessanten Tierstammes. Bisher konnte ich in den Kleingewässern und im Boden rund 300 Arten nachweisen (Foissner, 1979 a, b). Der vorliegende Beitrag bringt die Beschreibung einiger neuer oder wenig bekannter Vertreter der Microthoracidae, Chilodonellidae und Furgasoniidae. Weitere Arten dieser Familien sind bei Foissner (1979 c, 1980 a) beschrieben.

II. Material und Methoden

Das Untersuchungsmaterial wurde in den Jahren 1975 und 1976 in den Kleingewässern (Weidetümpeln, Regenwassertümpeln, Schmelzwassertümpeln, kleinen Fließgewässern etc.) entlang der Großglockner-Hochalpenstraße (Österreichische Zentralalpen, Hohe Tauern) gesammelt. Genaue Fundortangaben und autökologische Daten finden sich bei Foissner (1979 a). Darauf bezieht sich auch die Numerierung der Kleingewässer beim *Locus typicus* der neuen Arten.

Großer Wert wurde auf eine genaue Lebendbeobachtung (Hellfeld, Phasenkontrast) gelegt. Die Körperform wurde stets von Präparaten gezeichnet, die nicht mit einem Deckglas bedeckt waren. Zur genaueren Analyse wurden die Tiere durch leichten Deckglasdruck festgelegt und mit der Ölimmersion studiert. Zur Darstellung des Silberliniensystems und der Infraciliatur diente eine trockene Silberimprägnationsmethode (Foissner, 1976). Von *Microthorax pusillus* und *Trithigmostoma cucullulus* wurden auch

[1]) Mit dankenswerter finanzieller Unterstützung des MaB-6-Programmes der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Protargolpräparate angefertigt (FOISSNER *et al.*, 1977). Der Kernapparat wurde mit Orcein-Essigsäure angefärbt.

III. Beschreibung der Arten

In der Systematik der höheren Kategorien folge ich im wesentlichen CORLISS (1977). Die Genera und Species sind alphabetisch geordnet.

1. Familie Microthoracidae WRZESNIOWSKI

Drepanomonas lunaris nov. spec. (Abb. 1a–c)

Diagnose: 40–50 × 14–18 μm große, mondsichelförmige, ventral ca. 12 μm, dorsal ca. 9 μm dicke *Drepanomonas* mit sehr kompliziert gestalteter Ventralseite. Sie weist 6 verschieden gestaltete, mannigfach gefurchte Ebenen auf, die teilweise ineinander übergehen. Proximales Körperende spitz, distales breit schräg abgestutzt. Rechte Seite mit plattenartiger Erhebung, linke Seite mit 2 tiefen Furchen. Links und rechts je 3 Somakineten.

Locus typicus: Sehr selten in einem mäßig eutrophen Kleingewässer (Tümpel 30) östlich der Fuscherlacke (Großglockner-Hochalpenstraße, etwa 2260 m ü. d. M.).

Morphologie: Ventrallinie annähernd gerade, mit einem nasenförmigen Vorsprung etwa in Körpermitte. Dorsallinie konvex (Abb. 1a). Pellicula panzerartig starr. Makronucleus kugelförmig, zentral gelegen, ohne deutliche Nucleolen. Mund etwa in Körpermitte, unter den Vorsprüngen der Ventralseite verborgen. Kontraktile Vakuole dicht unterhalb des Oralapparates. Darunter eine große, nicht kontraktile Vakuole. Entoplasma durch viele kleine, farblose, kugelförmige Einschlüsse deutlich getrübt. Bewegung langsam, unbeholfen, kriecht zwischen Algenfäden und Detritus umher.

Die folgenden Angaben über die Infraciliatur sind etwas unsicher, da nur 3 mäßig gut imprägnierte Individuen zur Verfügung standen. Rechts 3 bewimperte Somakineten, deren lange Cilien zum Teil paarig angeordnet sind (Abb. 1b). Links 3 Kineten, die vermutlich unbewimpert sind (Abb. 1c). Vor dem Mund die 3 für *Drepanomonas* typischen, schräg zur Körperlängsachse orientierten Kineten. Postoral eine Gruppe aus 2–4 Cilien. Bei einem Exemplar war stellenweise ein ganz zart imprägniertes, gitterförmiges Silberliniensystem zu erkennen (Abb. 1b). In den Gitterstoßpunkten erscheint die argyrophile Substanz verdichtet.

Diskussion *D. lunaris* weist nur zu *D. obtusa* PENARD, 1922, nähere Verwandtschaft auf. Da bei dieser das distale Körperende breit gerundet und die Ventralseite nicht so kompliziert gestaltet ist, kann man diese Arten leicht auseinanderhalten.

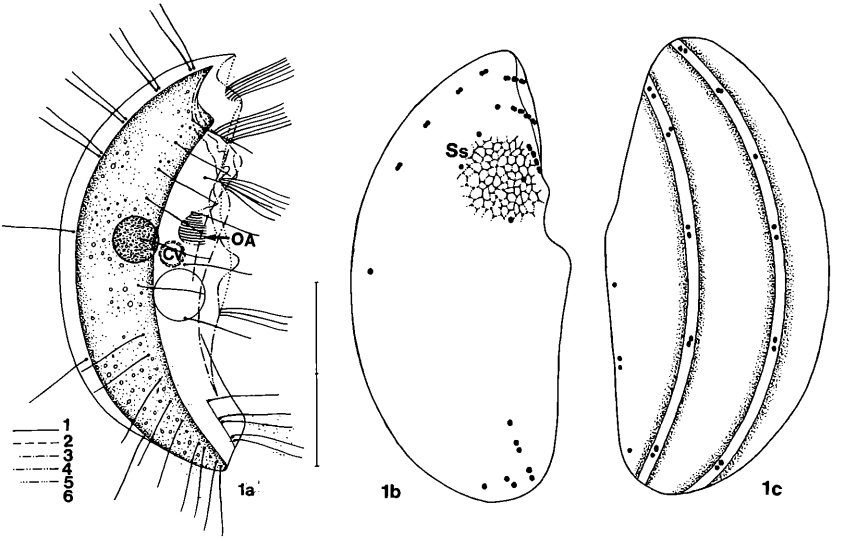


Abb. 1a–c: *Drepanomonas lunaris*. a: Rechts laterale Ansicht nach Lebendbeobachtungen. CV = kontraktile Vakuole, OA = Oralapparat, 1–6 = Ebenen der Ventralseite. Skala 20 µm. b, c: Infraciliatur der rechten und linken Seite. Trockene Silberimprägnation. Ss = Silberliniensystem.

Drepanomonas sphagni KAHL, 1930–35 (Abb. 2a–c, 10–12)

Morphologie: Größe 27–35 µm; Körperumriß orthogonal, mit breit abgerundeten Enden (Abb. 2a). Etwa 4 µm dick. Cilien lang, entspringen am Rand deutlich krenelierter Pelliculaleisten (Abb. 2a, 12). Im Bereich des Oralapparates findet sich ein kompliziertes Furchensystem, das ein Munddach bildet, welches die adoralen Membranellen etwa zur Hälfte abdeckt. Pellicula links der Membranellen vorgewölbt und leicht schalenförmig vertieft. Reuse zart, nach proximal gerichtet, aus etwa 20 Stäben aufgebaut. Makronucleus ellipsoid, mit großen Nucleolen und dicht anliegendem Mikronucleus. Trichocysten keilförmig, mit haarfeiner Spitze, etwa 4 µm lang. Kontraktile Vakuole rechts des Oralapparates, entleert sich am distalen Rand des Mundes durch einen langen, leicht gekrümmten Röhrenporus. Links unterhalb die Cytopyge, unter der eine große, nicht kontraktile Vakuole liegt. Entoplasma farblos, mit wenigen Nahrungsvakuolen mit Bakterien und bis zu 3 µm großen, glänzenden Einschlüssen. Kriecht eilig zwischen Algen und Detritus.

Linke und rechte Seite mit je 3 Somakineten. Jene der rechten Seite sind in der Mitte unterbrochen, die der linken Seite nur zum Teil bewim-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

pert (Abb. 2b, c, 10, 11). Kinete 1 beginnt etwas oberhalb des Oralapparates mit 2 Basalkörperpaaren und endet distal mit 6–7 einfachen Basalkörpern. Kinete 2 beginnt subapikal mit 2 Basalkörperpaaren und endet distal mit 4–6 einfachen Basalkörpern. Kinete 3 mit proximal konstant 7, distal mit 8–10 Basalkörperpaaren. Am linken Rand finden sich postoral 3–4 Cilien, die etwa in der Mitte der Dicke des Tieres inseriert sind. Links der adoralen Membranellen stehen 4–5 Cilien. Praeoral 3 kurze, schräg zur Körperlängsachse orientierte Kineten. Die oberste besteht aus 4, die mittlere aus etwa 5, die unterste aus 2 Basalkörperpaaren. Die Anordnung der Cilien der einfacher gestalteten linken Seite, die keine Längsfurche besitzt, entnehme man den Abb. 2c und 12. Oralapparat mit 3 adoralen Membranellen, die vermutlich aus je 2 Basalkörperreihen aufgebaut sind. Rechts von ihnen befindet sich die aus ca. 10 sehr eng nebeneinander stehenden Basalkörpern aufgebaute parorale Membran. Links derselben stets 2 argyrophile Körnchen (Primordialfeld?), die vermutlich unbewimpert sind. Die Basalkörperapparate erscheinen stets aus mehreren argyrophilen Körnchen aufgebaut. Die kleineren dürften Relationskörpern der Trichocysten und/oder parasomalen Säcken entsprechen. Das Silberliniensystem stellt sich immer in Form vieler argyrophiler Körnchen dar (Abb. 2b, 12). Die Beobachtungen an *D. lunaris* deuten darauf hin, daß es die Gitterstoßpunkte eines sehr engmaschigen Systems sein könnten.

Diskussion: Diese Art wurde von Kahl (1930–35) für eine Species errichtet, die Penard (1922) fand und von der er erwähnte, daß ihr die dorsale Längsfurche fehlt, die *D. revoluta* kennzeichnet. Wenzel (1953) hob sie wieder auf, da die Längsfurche variabel ausgebildet sein soll. Die Infraciliatur von *D. revoluta* wurde von Buitkamp (1975) analysiert. Sie ist bedeutend anders gestaltet als jene von *D. sphagni*, so daß man diese 2 Arten aufrechterhalten kann.

Microthorax pusillus Engelmann, 1862 (Abb. 3a–c, 13, 14)

Morphologie: Größe 20–30 μm; Körperform etwas variabel, proximal scharf zugespitzt, seltener leicht gerundet. In der Körpermitte ca. 5μm dick, am rechten Körperrand nur ca. 3 μm. Linker Körperrand leicht konkav, beim Oralapparat nach außen gewölbt. Hier ist die Pellicula verdickt und bildet einen etwas erhabenen Dorn aus, der den Mundeingang distal begrenzt. Rechter Körperrand ausgeprägt konkav. Distales Ende breit gerundet, tiefer gelegen als der Mundeingang. Gemeinsam mit der großen, dreieckförmigen Pelliculaerhebung, die sich zwischen rechtem Mundrand und Kinete 2 befindet, entsteht so eine zum Oralapparat führende Rinne. Der linke Rand dieser Erhebung bildet das Munddach. In ihrer Mitte befindet sich noch eine dornenförmige Pelliculaverdickung. Die Cilien entspringen am Rand grob krenelierter Pelliculaleisten. Krenelierung bei den 2 inneren proximalen Kineten-

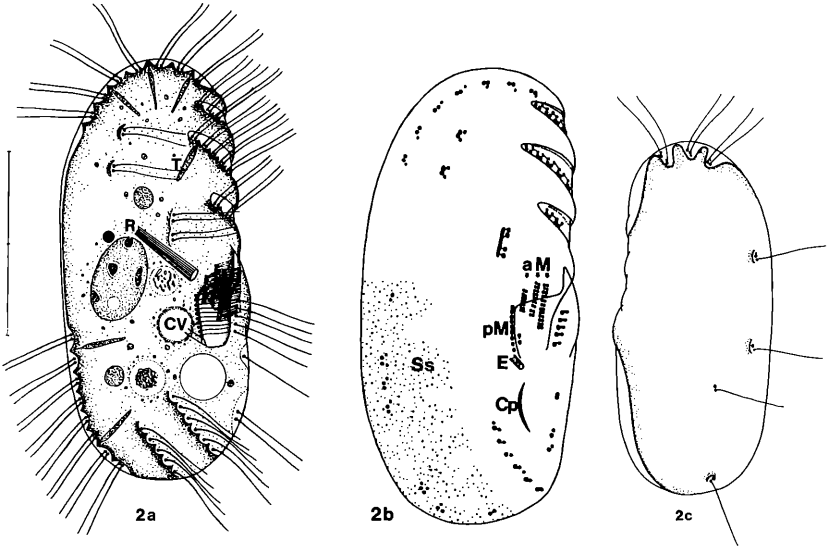


Abb. 2a–c: *Drepanomonas sphagni.* a: Rechts laterale Ansicht nach Lebendbeobachtungen. CV = kontraktile Vakuole, R = Reuse, T = Trichocyste. Skala 15 µm. b: Infraciliatur der rechten Seite und des Oralapparates nach trockener Silberimprägnation. aM = adorale Membranellen, Cp = Cytopyge, E = Exkretionsporus, pM = parorale Membran, Ss = Silberliniensystem. c: Links laterale Ansicht nach Lebendbeobachtungen und trockener Silberimprägnation.

segmenten nach links, bei allen anderen Kineten nach rechts gerichtet. Makronucleus rund, zentral gelegen, mit vielen kleinen Nucleolen und dicht anliegendem, kugelförmigem Mikronucleus. Trichocysten breit spindelförmig, im explodierten Zustand mit ankerartigen Fortsätzen (Abb. 3 a). Kontraktile Vakuole rechts oberhalb des Oralapparates. Etwas unterhalb eine zweite, nicht kontraktile Vakuole. Entoplasma mit vielen kleinen, leicht gelblichen bis farblosen, kugelförmigen Einschlüssen. Wegen der vielen Nahrungsvakuolen mit Purpurbakterien erscheinen die Tiere oft leicht rötlich gefärbt. Kriecht eilig an Algen- und Detritushäufchen umher.

Rechts 3 in der Mitte unterbrochene Somakineten (Abb. 3b, 14). Kinete 1 proximal aus konstant 2, distal aus 3–4 Basalkörperpaaren. Kinete 2 proximal und distal aus 7–8 Basalkörperpaaren. Kinete 3 proximal aus konstant 7, distal aus konstant 1 Basalkörperpaar. Links des ersten distalen Kinetensegmentes findet sich noch eine kleine Kinete aus 3 paarig angeordneten argyrophilen Körnchen. Sie tragen vermutlich keine Wimpern. Links des Oralapparates konstant eine Gruppe von

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

3 Cilien. Sie inseriert etwa in der Mitte der Dicke des Tieres. Die linke Körperseite (Abb. 3c, 13) weist proximal ein lappenförmiges Furchensystem auf, welches die Kineten begrenzt. In der Mitte finden sich 3 unbewimperte (?) Basalkörper, distal 2 borstenartige, ziemlich starre Cilien. Die linke distale Cilie inseriert in der Mitte der Dicke des Tieres. Proximal 4 Kineten, deren Cilien undeutlich paarig angeordnet sind. Die äußeren 2 Kineten, die auch als eine aufgefaßt werden können, inserieren in der Mitte der Dicke des Tieres. Eine adorale Membranelle aus 8–10 paarig angeordneten Basalkörpern. Rechts von ihr die aus 10–15 Cilien zusammengesetzte parorale Membran, deren Basalkörper vermutlich nicht paarig angeordnet sind. Jeder Basalkörper der Somakineten wird von einem, selten zwei kleinen argyrophilen Körnchen (parasomale Säcke?) begleitet. Klein (1928) hält die letzteren für die Relationskörper der Trichocysten. Das kann nicht stimmen, da sich diese als sehr große argyrophile Körnchen darstellen, manchmal auch als Ringe, die weit links der Kineten liegen (Abb. 3b, 14). Das Silberliniensystem ist nach Klein (1928) sehr engmaschig. Ich fand es so wie bei *Drepanomonas sphagni* ausgebildet (siehe dort).

Diskussion: Jede Identifikation dieser Art muß unsicher sein, da sie von Engelmann (1862) unzureichend dargestellt wurde. Die Körperform meiner Art gleicht sehr jener von *M. sulcatus* Engelmann, 1862. Wegen der Furchung der linken Seite und der Größe identifiziere ich sie aber mit *M. pusillus*. Die späteren Beschreibungen (Roux, 1901; Kahl, 1926; Klein, 1928) weichen erheblich voneinander und von meiner ab, was zum Teil sicher darauf zurückzuführen ist, daß sie *in vivo* sehr schwierig zu beobachten ist. Unter dem Deckglas stirbt sie meist sehr rasch ab und steht nie still. Der Vergleich mit den Befunden von Klein (1928) und Horváth (1935) zeigt, daß die Infraciliatur der rechten Seite verschiedener Arten sehr ähnlich ist, wenn man geringe Beobachtungsfehler und eine gewisse Variabilität gelten läßt. Jene der linken Seite wird sehr unterschiedlich dargestellt. *M. hungaricus* Horváth, 1935, soll links ganz unbewimpert sein. Der *M. pusillus* von Klein (1928) besitzt nur proximal einige Kineten, deren Anordnung ganz anders ist als bei meiner Art. Das weist darauf hin, daß mehrere schwer trennbare Arten existieren.

2. Familie Chilodonellidae Deroux

Pseudochilodonopsis kloiberi nov. spec. (Abb. 4, 20)

Diagnose: 65–85 μm große, proximal und distal ziemlich scharf zugespitzte *Pseudochilodonopsis* mit quer über die Dorsalseite verlaufender Dorsalbürste. Diese besteht aus 16–20 langen, steifen Cilien, von denen 4 gesondert am rechten Rand der Dorsalseite stehen. Reuse aus ca. 24 Stäben aufgebaut, nach dorsal gerichtet, im Querschnitt oval. Makronucleus etwa in der Mitte des Tieres, oval, mit zentralem Nucleolus.

Die Art benenne ich zu Ehren des Linzer Naturforschers Prof. Dr. Ämilian Kloiber.

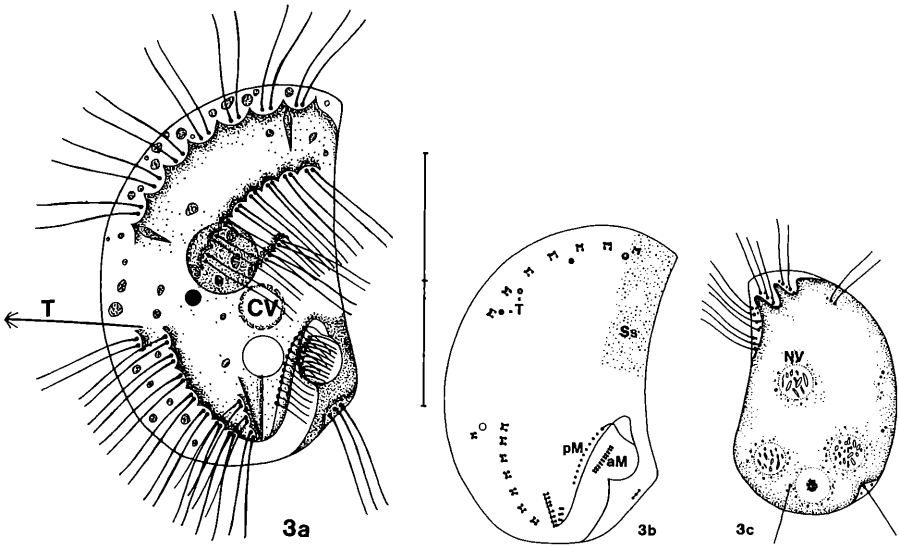


Abb. 3a–c: *Microthorax pusillus*. a: Rechts laterale Ansicht nach Lebendbeobachtungen. CV = kontraktile Vakuole, T = explodierte Trichocyste. Skala 18 µm. b: Infraciliatur der rechten Seite nach trockener Silberimprägnation und Protargolimprägnation. Körperform nach Lebendbeobachtungen. aM = adorale Membranelle, pM = parorale Membran, Ss = Silberliniensystem, T = Trichocysten. c: Links laterale Ansicht nach Lebendbeobachtungen und trockener Silberimprägnation. NV = Nahrungsvakuole.

Locus typicus: Vereinzelt in ausgedrückten Moosen einer versumpften Stelle (Tümpel 18) neben dem Tauernbach (Großglockner-Hochalpenstraße, Nähe Wallackhaus, etwa 2200 m ü. d. M.).

Morphologie und Diskussion: Diese Species gleicht bis auf die Anordnung der Dorsalborsten und die Form des Dorsalkörpers weitgehend den Arten *P. piscatoris* und *P. acuta*, so daß auf die Beschreibung derselben verwiesen werden kann (FOISSNER, 1979c). Im Entoplasma häufig viele grauweiße Granula und einige goldgelb glänzende Einschlüsse. Ernährt sich von Bakterien und kleinen Grünalgen.

Trithigmostoma alpestris nov. spec. (Abb. 5a, b)

Diagnose: 90–130 µm große, breit ovale *Trithigmostoma*, deren lang zugespitzte und distal gebogene Reuse aus ca. 10 nach dorsal gerichteten Stäben besteht. Linker Körperrand fast gerade, rechter stark konvex. Dorsalbürste dem proximalen Körperrand genähert, aus 17–20, ca. 15 µm langen, steifen, sehr eng nebeneinander stehenden Cilien aufgebaut.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Locus typicus: Vereinzelt in ausgedrückten Moosen eines alten Brunnentroges (Tümpel 9) in der Nähe des Rasthauses Piffkar (Großglockner-Hochalpenstraße, etwa 1620 m ü. d. M.).

Morphologie und Diskussion: Diese Species unterscheidet sich durch die distal zugespitzte Reuse (Abb. 5a) von den anderen Arten der Gattung. Speziell von *T. cucullulus,* der sie hinsichtlich des ventralen Kinetoms, der Form des Dorsalkörpers (Abb. 5b), der Struktur des Makronucleus und der unregelmäßig verteilten kontraktilen Vakuolen sehr ähnlich ist, unterscheidet sie sich durch die aus weniger Cilien aufgebaute Dorsalbürste und deren Lage. Auch das Silberliniensystem ist mit ca. 2,5 μm dorsaler und ca. 2,0 μm ventraler Maschenweite etwas weitmaschiger.

Distal breit gerundet, proximal links scharf zugespitzt, aber nicht schnabelartig vorspringend. Makronucleus ca. 25 × 30 μm, mit vielen kleinen und einem größeren, zentralen Nucleolus. Mikronucleus ellipsoid, dem Makronucleus dicht anliegend. Ventrales Kinetom wie bei *T cucullulus* (s. dort). 18–20 Kineten, davon 3–4 postorale, von denen 1–2 manchmal etwas verkürzt sind. Pellicula von einer dünnen Schleimschicht bedeckt (vgl. *T pituitosum*). Entoplasma hyalin, mit wenigen Nahrungsvakuolen mit Bakterien. Bewegung langsam, gleitend.

Trithigmostoma cucullulus (Müller, 1786) (Abb. 6a, b, 15, 16)

Morphologie und Diskussion: Stimmt im wesentlichen mit früheren Beschreibungen (z. B. Roux, 1901; Kahl, 1930–35; Wenzel, 1953; Šrámek-Hušek, 1957; Dragesco, 1960, 1965; Radzikowski, 1966; Kaczanowska *et al.*, 1969; Migala *et al.*, 1972; Pätsch, 1974; Schmall, 1976) überein. Größe 90–110 μm; breit bis schlank oval, distal gerundet, proximal schnabelförmig vorspringend. Ventral eben, dorsal gering bis stark gewölbt. Die Wölbung besteht aus zwei Etagen (Abb. 6b). Reuse trichterförmig, proximal leicht kolbig erweitert, aus 10–14 Stäben aufgebaut, nach dorsal und links gerichtet. Makronucleus oval, mit peripheren, schollenartigen Nucleolen und einem großen, zentralen Nucleolus. Mikronucleus ellipsoid, dem Makronucleus ziemlich dicht anliegend. Pellicula von einer 0,5–1,0 μm dicken Schleimschicht bedeckt, die bereits bei sehr geringer Reizung des Tieres zum Großteil abgestoßen wird. Daher wurde sie vermutlich bisher weder licht- noch elektronenmikroskopisch (Sołtyńska, 1971) nachgewiesen. Viele kontraktile Vakuolen. Cytopyge am rechten Rand des Dorsalkörpers (Abb. 6b). Nahrungsvakuolen mit Bakterien und coccalen Grünalgen. Bewegung langsam, gleitend und kriechend auf Algen- und Detritushäufchen.

Ventral 19–20 Kineten: 8–9 rechte, 8 linke und 3 postorale, die distal manchmal verkürzt sind (Abb. 6a). Eine bis zwei Kineten der rechten Hälfte greifen proximal auf die Dorsalseite über. Die äußerste Kinete des linken Feldes verläuft bereits auf der Lateralseite.

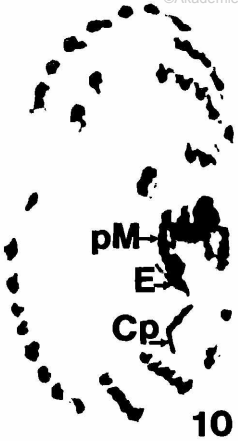
Abb. 10–12: *Drepanomonas sphagni.* 10, 11: Infraciliatur und Silberliniensystem der rechten und linken Seite nach trockener Silberimprägnation. Cp = Cytopyge, E = Exkretionsporus, pM = parorale Membran. 12: Lebendaufnahme im Phasenkontrast. Die Pfeile weisen auf Trichocysten. OA = Oralapparat.

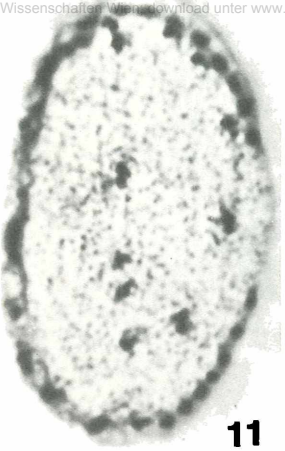
Abb. 13, 14: *Microthorax pusillus.* Infraciliatur und Silberliniensystem der linken und rechten Seite nach trockener Silberimprägnation. Die offenen Pfeile weisen auf in der Mitte der Dicke des Tieres inserierte Cilien. OA = Oralapparat, T = Trichocysten.

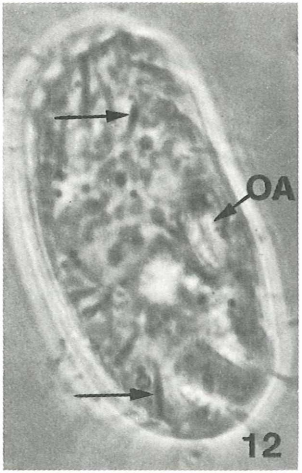
Abb. 15, 16: *Trithigmostoma cucullulus.* 15: Teil der Pellicula. Lebendaufnahme im Phasenkontrast. R = Reuse. 16: Infraciliatur des proximalen Abschnittes nach trockener Silberimprägnation. cK = circumorale Kineten, pK = praeorale Kinete.

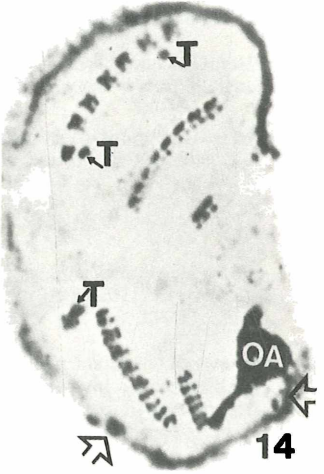
Abb. 17: *Trithigmostoma pituitosum.* Infraciliatur und Silberliniensystem der Dorsalseite nach trockener Silberimprägnation. Db = Dorsalbürste.

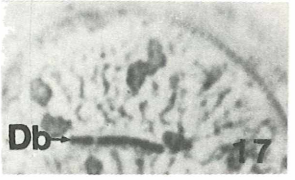
©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at



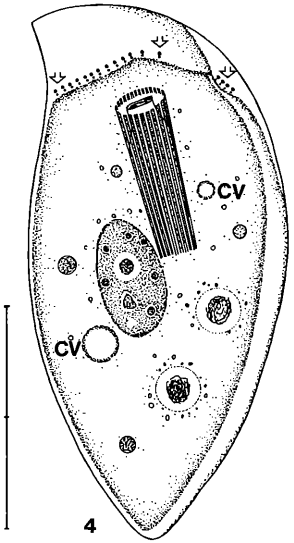








©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at



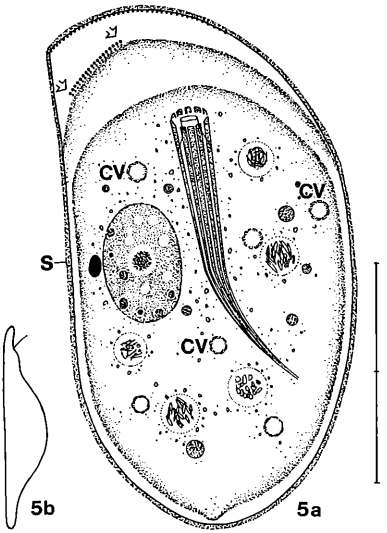


Abb. 4: *Pseudochilodonopsis kloiberi*. Dorsalansicht nach Lebendbeobachtungen, Dorsalbürste (Pfeile) auch nach trockener Silberimprägnation. CV = kontraktile Vakuole. Skala 30 µm.

Abb. 5: *Trithigmostoma alpestris*. a: Dorsalansicht nach Lebendbeobachtungen, Dorsalbürste (Pfeile) auch nach trockener Silberimprägnation. CV = kontraktile Vakuole, S = Schleimschicht. Skala 50 µm. b: Seitenansicht.

Die praeorale und die 2 circumoralen Kineten erscheinen aus zwei Reihen gleich großer argyrophiler Körnchen aufgebaut (Abb. 6a, 16). Nach SOŁTYŃSKA (1971) besteht die praeorale Kinete nur aus einer Basalkörperreihe. Dorsalbürste aus ca. 30–35, etwa 7 µm langen, ziemlich steifen Cilien aufgebaut.

Das Silberliniensystem bildet etwa 1,3 µm große, polygonale Maschen. Es wurde bereits von KLEIN (1928) beschrieben. *In vivo* bemerkt man eine sehr ähnliche, dicht unter der Pellicula liegende Struktur (Abb. 15), die vielleicht mit dem Silberliniensystem, das mit den Alveolargrenzen kongruent verlaufen dürfte, identisch ist.

Trithigmostoma pituitosum nov. spec. (Abb. 7a–e, 17–19)

Diagnose: 56–85 µm große, proximal meist breit gerundete *Trithigmostoma*, deren Pellicula mit einer 2–3 µm dicken, sehr auffallenden Schleimschicht bedeckt ist. Form des Dorsalkörpers variabel, meist überragt er links und distal ein wenig die Ventralseite. 17–18 Kineten. Praeorale Kinete sigmoid, zieht steil nach distal. Makronucleus ohne zentralen Nucleolus. Dorsalbürste aus 13–16 Cilien, reicht nicht bis an den linken Körperrand. Reuse leicht oval, stark nach

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

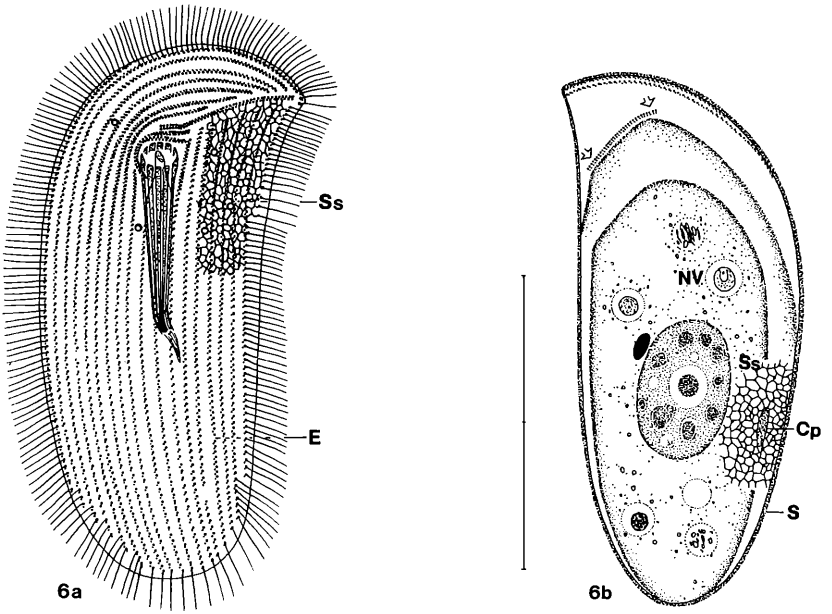


Abb. 6a–b: *Trithigmostoma cucullulus* nach Lebendbeobachtungen, Infraciliatur nach Protargolimprägnation, Silberliniensystem (Ss) nach trockener Silberimprägnation. Skala 55 µm. a: Ventralansicht. E = Exkretionsporus. b: Dorsalansicht. Die Pfeile weisen auf die Dorsalbürste. Cp = Cytopyge, NV = Nahrungsvakuole, S = Schleimschichte.

dorsal geneigt, aus ca. 20 Stäben aufgebaut, inseriert im zweiten Körperviertel.

Locus typicus: Häufig zwischen Algen und Detritus einer Rheokrene (Tümpel 74) beim Margritzen-Stausee (Großglockner-Hochalpenstraße, etwa 2100 m ü. d. M.).

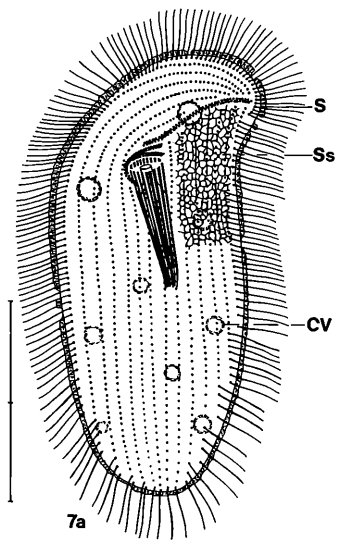
Morphologie: Größe meist um 80 µm; Körperform sehr variabel (Abb. 7a–c), häufig distal und proximal breit gerundet, vereinzelt auch Individuen mit spitz vorspringendem Schnabel (Abb. 7b). Ventral flach, dorsal kräftig gewölbt. Dorsalkörper distal meist am höchsten. Makronucleus ca. 18 × 25 µm, mit vielen schollenartigen Nucleolen. Mikronucleus ca. 4 × 5 µm, liegt in einer Einbuchtung des Makronucleus (Abb. 18). Die Schleimschicht der Pellicula (Abb. 18) weist eine streifige Struktur auf (Abb. 7e). Sie wird bei geringer Reizung des Tieres stückchenweise abgestoßen (Abb. 7a). Dadurch erscheint der Rand unregelmäßig (Abb. 18). Viele am ganzen

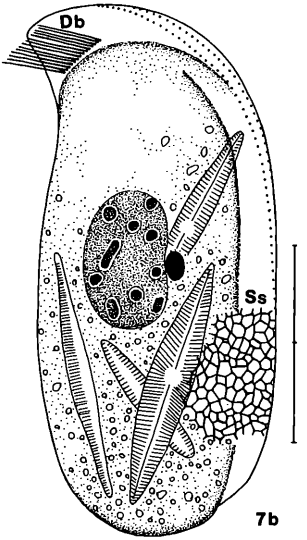
©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

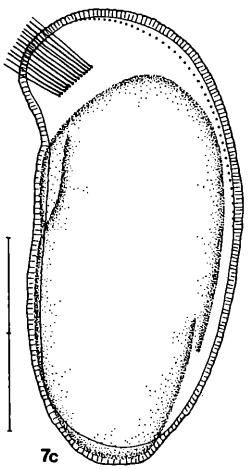
Merkmal	*T pituitosum*	*T. bavariensis* (KAHL, 1930–35) (GROLIERE, 1975)	*T. hyalina* (ŠRÁMEK-HUŠEK, 1952, 1954)	*T. marginata* (ŠRÁMEK-HUŠEK, 1957)
Länge in µm	56–85	90–110 (90–106)	70–100	60–80
Anzahl der Kineten	17–18	15 (15–16)	14–16	ca. 20
Anzahl der postoralen Kineten	3	1 (2?) (2)	3	3
Anzahl der Kinetosomen der Dorsalbürste	13–16 reicht nicht bis an den linken Körperrand	wie bei *T. cucullulus* (ca. 10)	8–12 reicht bis an den linken Körperrand	?
Anzahl der Reusenstäbe	ca. 20	ca. 16 (16)	10–12	ca. 20
Makronucleus	ohne Binnenkörper	mit Binnenkörper (ohne Binnenkörper)	ohne Binnenkörper	mit Binnenkörper
Kontraktile Vakuolen	verstreut	verstreut (verstreut)	mehrere an der Körperperipherie	verstreut
Schleimschichte	stark	nicht erwähnt (nicht erwähnt)	nicht erwähnt	nicht erwähnt
Dorsalkörper	meist links und distal die Ventralseite überragend	faltig, deformiert erscheinend (nicht beschrieben)	oft deformiert, überragt rechts die Ventralseite	überragt in der distalen Hälfte links und rechts die Ventralseite

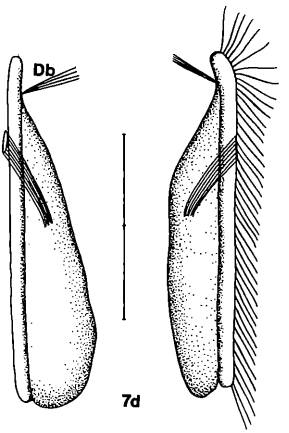
Tabelle 1: Vergleich von *Trithigmostoma pituitosum* nov. spec. mit anderen *Trithigmostoma*-Arten.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at









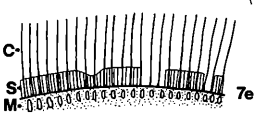


Abb. 7a–e: *Trithigmostoma pituitosum* nach Lebendbeobachtungen, Infraciliatur und Silberliniensystem (Ss) nach trockener Silberimprägnation. a: Ventralansicht. CV = kontraktile Vakuole, S = Schleimschicht. Skala 30 μm. b, c: Dorsalansichten. Db = Dorsalbürste. Skala 30 bzw. 35 μm. d: Lateralansichten. Skala 40 μm. e: Proximaler Rand stark vergrößert. C = Cilien, M = Mitochondrien, S = Schleimschicht.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Körper verteilte kontraktile Vakuolen (Abb. 18). Entoplasma dicht gefüllt mit Kieselalgen und glänzenden Granula, die besonders bei hungernden Tieren sehr auffällig sind. Bewegung rasch, gleitend zwischen Algen und Detritus.

Meist 17, sehr selten 18 Kineten: 7–8 rechte, 7 linke, 3 postorale. Die 2 äußersten Kineten des rechten Feldes greifen auf die Lateral- und Dorsalseite über (Abb. 7a, b, 19). Silberliniensystem sehr schlecht imprägnierbar, da die Schleimhülle argyrophil ist (Abb. 19). Es ist so wie bei *T cucullulus* aufgebaut.

Diskussion: Diese neue Art weist zu mehreren anderen Species (Tab. 1) eine sehr enge Verwandtschaft auf, ist aber vermutlich mit keiner derselben identisch, da ich nicht glaube, daß die auffallende Schleimschicht und die weit nach distal verlagerte Reuse so gründlichen Forschern wie KAHL und ŠRÁMEK-HUŠEK entgangen wäre.

3. Familie Furgasoniidae CORLISS

Furgasonia rubens (PERTY, 1852) und *Furgasonia trichocystis* (STOKES, 1894) (Abb. 8a–d, 9, 21, 22)

Morphologie und Diskussion Der Beschreibung von FAURÉ-FREMIET (1967) habe ich nur wenig hinzuzufügen. *Furgasonia tricirrata* (GELEI, 1932), *F. tricirrata subsp. elongata* (GELEI, 1950) und *F. tricirrata subsp. primitiva* (GELEI, 1954) sind vermutlich nur Standortvarianten von *F. trichocystis*. Diese drei Formen, jene von STOKES (1894), FAURÉ-FREMIET (1967) und meine (Abb. 9) bilden eine kontinuierliche morphologische Reihe. Auch ökologisch gleichen sie sich: Es sind ungefärbte Bakterienfresser. *F. rubens* ernährt sich dagegen von Algen, und ihr Plasma ist orangegelb gefärbt. Die Intensität der Färbung ist nach meinen und den Beobachtungen von CLAPARÈDE et al. (1858) ziemlich variabel. Farblose Individuen (MERMOD, 1917; KRÜGER, 1936) beobachtete ich aber nicht.

Größe 70–80 µm bzw. 80–110 µm, Körperform lang oval, *F. rubens* in Seitenansicht in der Höhe des Mundes deutlich eingesenkt (Abb. 8a). Reuse aus 10–12 leicht tordierten Stäben aufgebaut, bei *F. trichocystis* stärker nach dorsal gerichtet und etwas enger als bei *F. rubens*. Trichocysten sehr auffällig (Abb. 8a, 9), etwa 5 µm lang, in meridionalen Reihen links der Somakineten angeordnet (Abb. 8d, 21). Bei ihrem Ausstoß bewegt sich das Tier ruckartig. Makronucleus kugelförmig, mit großen Nucleolen und dicht anliegendem Mikronucleus. Basalkörperapparate aus 3–5 argyrophilen Körnchen aufgebaut. Sie entsprechen vermutlich den Basalkörpern der Cilien, parasomalen Säcken und Alveolocysten.

Silberliniensystem ähnlich der Beschreibung von GELEI (1950). Kleinere Unterschiede sind vermutlich methodisch verursacht. Charakteristisch ist eine zickzackförmig zwischen den Kineten verlaufende Silberlinie, durch welche die kleinen, polygonalen Maschen eine gewisse Orientierung erlangen (Abb. 8c, d, 21, 22). Nach GELEI (1950) ist das Gitter etwas unregelmäßiger, besonders auf der Ventralseite. DRAGESCO (1970) wies bei *F. rubens* nur die Silberlinien nach, welche die Basalkörper verbinden. Bei Individuen, die ihre Trichocysten nicht ausgestoßen haben, sind die Maschen links der Kineten oft etwas rundlich. Ihre Relationskörper liegen am proximalen Ende dieser Maschen und erscheinen manchmal über eine feine Silberlinie mit ihnen verbunden (Abb. 8d, 21).

Diese Gattung wird von GRAIN et al. (1978) wegen ihrer ultrastrukturellen Besonderheiten in eine eigene Ordnung gestellt. Hinsichtlich des Silberliniensystems steht sie den Nassulida und den Malacophryidae nahe. Es fehlt jedoch das für *Nassula* und *Malacophrys* typische (FOISSNER, 1980b) indirekt verbindende Silberliniensystem.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

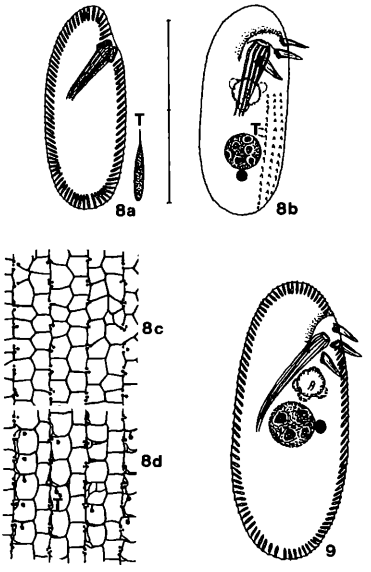


Abb. 8a–d: *Furgasonia rubens.* a, b: Lateral- und Ventralansicht nach Lebendbeobachtungen. T = Trichocysten. Skala 70 µm. c, d: Silberliniensystem ohne und mit Trichocysten (T). Trockene Silberimprägnation.

Abb. 9: *Furgasonia trichocystis.* Ventro-Lateral-Ansicht nach Lebendbeobachtungen. Skala wie bei Abb. 8a.

Zusammenfassung

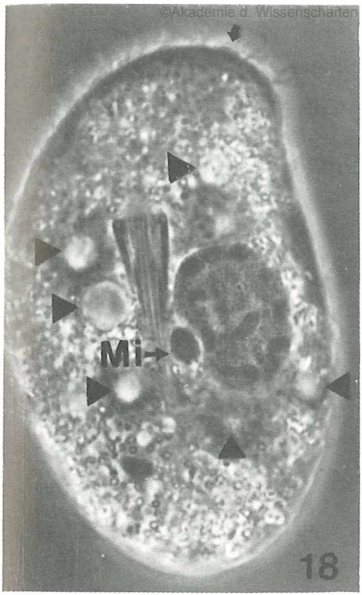
Es wird die Morphologie, die Infraciliatur und das Silberliniensystem einiger Ciliaten *(Drepanomonas lunaris* nov. spec., *Drepanomonas sphagni, Microthorax pusillus, Pseudochilodonopsis kloiberi* nov. spec., *Trithigmostoma alpestris* nov. spec., *Trithigmostoma cucullulus, Trithig-*

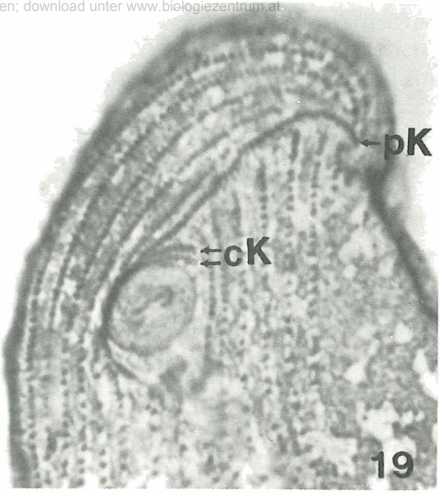
Abb. 18, 19: *Trithigmostoma pituitosum.* 18: Lebendaufnahme im Phasenkontrast. Der Pfeil weist auf Reste der Schleimschichte. Die Dreiecke markieren kontraktile Vakuolen. Mi = Mikronucleus. 19: Infraciliatur und Silberliniensystem der Ventralseite nach trockener Silberimprägnation. cK = circumorale Kineten, pK = praeorale Kinete.

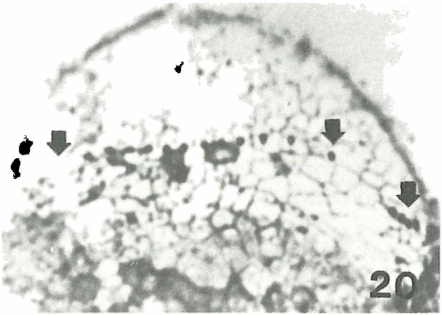
Abb. 20: *Pseudochilodonopsis kloiberi.* Infraciliatur und Silberliniensystem der Dorsalseite nach trockener Silberimprägnation. Die Pfeile weisen auf die Dorsalbürste.

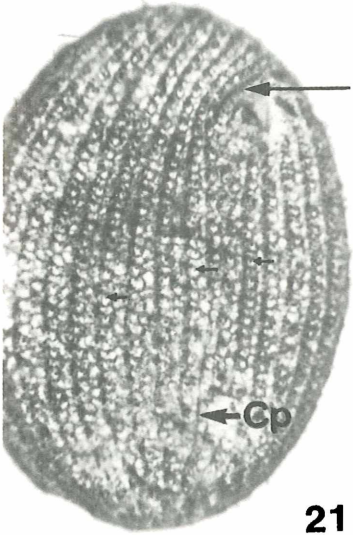
Abb. 21, 22: *Furgasonia rubens.* Infraciliatur und Silberliniensystem der Ventralseite nach trockener Silberimprägnation. Der große Pfeil weist auf die parorale Membran. Die kleinen Pfeile markieren Relationskörper der Trichocysten. Cp = Cytopyge, 1, 2, 3 = adorale Membranellen.

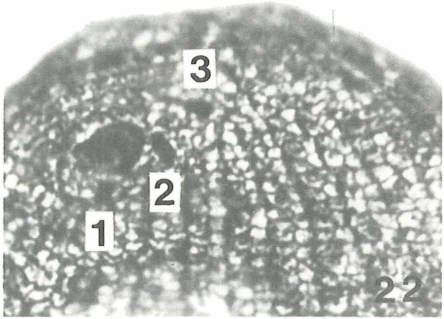
©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at











©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

mostoma pituitosum nov. spec., *Furgasonia rubens, Furgasonia trichocystis)* des Großglocknergebietes (Hohe Tauern, Österreich) beschrieben. Die Lage und Form der Dorsalbürste ist ein wichtiges Specieskriterium bei den Chilodonellidae. Die Pellicula von *Trithigmostoma* ist von einer mehr oder minder dicken Schleimschicht bedeckt. *Furgasonia* steht hinsichtlich des Silberliniensystems den Gattungen *Nassula* und *Malacophrys* nahe.

Summary

The morphology, infraciliature, and silverline system of some new or little known ciliates (listed in the German summary) occurring in the Großglockner area (Hohe Tauern, Austria) is described. The position and shape of the dorsal brush is an important species criterion for the Chilodonellidae. The pellicle of *Trithigmostoma* is covered by a more or less voluminous mucilaginous coat. With regard to the silverline system, *Furgasonia* is near the genera *Nassula* and *Malacophrys.*

Literatur

BUITKAMP, U. (1975): Ökologische und taxonomische Untersuchungen an Ciliaten ausgewählter Bodentypen. Dissertation an der Math.-naturwiss. Fak. Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, 102 pp.

CLAPARÈDE, É., und LACHMANN, J. (1858–61): Études sur les infusoires et les rhizopodes. *Mém. Inst. nat. Genèvois 5:* 1–260, *6:* 261–482, *7:* 1–291.

CORLISS, J. O. (1977): Annotated assignment of families and genera to the orders and classes currently comprising the corlissian scheme of higher classification for the phylum ciliophora. *Trans. Amer. Micros. Soc. 96,* 104–140.

DRAGESCO, J. (1960): Ciliés mésopsammiques littoraux. *Trav. Sta. biol. Roscoff* (N. S.) *12,* 4–356.

DRAGESCO, J. (1965): Ciliés mésopsammiques d'Afrique noire. *Cah. Biol. Mar. 6,* 357–399.

DRAGESCO, J. (1970): Ciliés libres du Cameroun. *Ann. Fac. Sci. Yaounde* (Hors Série), pp. 1–141.

ENGELMANN, T. W. (1862): Zur Naturgeschichte der Infusionsthiere. Z. *wiss. Zool. 11,* 347–393.

FAURÉ-FREMIET, E. (1967): Le genre *Cyclogramma* Perty, 1852. *J. Protozool. 14,* 456–464.

FOISSNER, W (1976): Erfahrungen mit einer trockenen Silberimprägnationsmethode zur Darstellung argyrophiler Strukturen bei Protisten. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 115,* 68–79.

FOISSNER, W (1979a): Hydrobiologische Studien an Kleingewässern in den Hohen Tauern, mit besonderer Berücksichtigung der Ciliaten (Protozoa, Ciliophora). I. Chemisch-physikalische Untersuchungen und Ökologie der Ciliaten. Dissertation an der Univ. Salzburg, 175 pp.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

FOISSNER, W. (1979b): Ökologie und Systematik der edaphischen Protozoen in den Hohen Tauern (Österreich). MAB-Report-Series (in Druck).

FOISSNER, W. (1979c): Ökologische und systematische Studien über das Neuston alpiner Kleingewässer, mit besonderer Berücksichtigung der Ciliaten. *Int. Revue ges. Hydrobiol. 64,* 99–140.

FOISSNER, W. (1980a): Morphologie, Infraciliatur und Silberliniensystem von *Phascolodon vorticella* Stein, *Chlamydonella alpestris* nov. spec. und *Trochilia minuta* (Roux) (Ciliophora, Cyrtophorida). *Protistologica* (in Druck).

FOISSNER, W. (1980b): *Malacophrys viridis* nov. spec. (Malacophryidae nov. fam.), ein Ciliat (Protozoa: Ciliophora) mit Merkmalen der Kinetofragminophora und Oligohymenophora. *Zool. Scr.* (in Druck).

FOISSNER, W., und SCHUBERT, G. (1977): Morphologie der Zooide und Schwärmer von *Heteropolaria colisarum* gen. nov., spec. nov. (Ciliata, Peritrichida), einer symphorionten Epistylidae von *Colisa fasciata* (Anabantoidei, Belontiidae). *Acta Protozool. 16,* 231–247.

GELEI, J. v. (1932): Beiträge zur Ciliatenfauna der Umgebung von Szeged. I. *Nassula tricirrata* nov. sp. *Acta Biol. szeged. 2,* 162–164.

GELEI, J. v. (1950): Die Lebewesen der Kleingewässer von Fußwegen und Straßen der Stadt Szeged. *Acta biol. Acad. Sci. hung. 1,* 135–146.

GELEI, J. v. (1954): Über die Lebensgemeinschaft einiger temporärer Tümpel auf einer Bergwiese im Börzsönygebirge (Oberungarn). III. Ciliaten. *Acta biol. Acad. Sci. hung. 5,* 259–343.

GRAIN, J., DIDIER, P., PECK, R. K., und de SANTA ROSA, M. R. (1978): Étude ultrastructurale et position systématique des ciliés du genre Cyclogramma Perty, 1852. *Protistologica 14,* 225–240.

GROLIÈRE, C. A. (1975): Contribution à l'étude des ciliés des sphaignes et des étendues d'eau acides. I. Description de quelques especes des Gymnostomes, Hypostomes, Hymenostomes et Hétérotriches. *Ext. Ann. St. Biol. Besse-en-Chandesse 10,* 265–297

HORVÁTH, P. (1935): *Microthorax hungaricus* nov. spec. aus der Umgebung von Szeged. *Acta Biol. szeged. 3,* 167–189.

KACZANOWSKA, J., und KOWALSKA, D. (1969): Studies on topography of the cortical organelles of *Chilodonella cucullulus* (O. F. M.). I. The cortical organelles and intraclonal dimorphism. *Acta Protozool. 7,* 1–15.

KAHL, A. (1926): Neue und wenig bekannte Formen der holotrichen und heterotrichen Ciliaten. *Arch. Protistenk. 55,* 197–438.

KAHL, A. (1930–35): Urtiere oder Protozoa. I. Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria). In DAHL, F.: *Die Tierwelt Deutschlands.* G. Fischer, Jena, 886 pp.

KLEIN, B. M. (1928): Die Silberliniensysteme der Ciliaten. Weitere Resultate. *Arch. Protistenk. 62,* 163–246.

KRÜGER, F. (1936): Die Trichocysten der Ciliaten im Dunkelfeldbild. *Zoologica,* Stuttgart *34,* 1–83.

MERMOD, G. (1914): Recherches sur la faune infusoriennes des tourbières et des eaux voisines de Sainte-Croix (Jura vaudois). *Rev. Suisse Zool. 22,* 31–114.

MIGALA, K., und KAZUBSKI, S. L. (1972): Occurrence of nonspecific ciliates on carps *(Cyprinus carpio* L.*)* in winter ponds. *Acta Protozool. 9,* 329–338.

MÜLLER, O. F. (1786): Animalcula Infusoria Fluviatilia et Marina. Havniae et Lipsiae, Leipzig, 367 pp.

PÄTSCH, B. (1974): Die Aufwuchsciliaten des Naturlehrparks Haus Wildenrath. *Arb. Inst. Landwirtsch. Zool. Bienenkunde 1,* 1–82.

PENARD, E. (1922): Études sur les infusoires d'eau douce. Georg et Cie, Genève, 331 pp.

PERTY, M. (1852): Zur Kenntniss kleinster Lebensformen nach Bau, Funktionen, Systematik, mit Specialverzeichniss der in der Schweiz beobachteten. Jent u. Reinert, Bern, 228 pp.

RADZIKOWSKI, S. (1966): Study on morphology, division and postconjugation morphogenesis in *Chilodonella cucullulus* (O. F. Müller). *Acta Protozool. 6,* 89–96.

ROUX, J. (1901): Faune infusorienne des eaux stagnantes des environs de Genève. Kündig, Genève, 148 pp.

SCHMALL, G. (1976): Organismenbesiedlung und Stoffhaushalt von schwefelwasserstoffhaltigen Modellökosystemen. Diplomarbeit an der Math.-naturwiss. Fak. Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, 89 pp.

SOŁTYŃSKA, M. S. (1971): Morphology and fine structure of *Chilodonella cucullulus* (O. F. M.). Cortex and cytopharyngeal apparatus. *Acta Protozool. 9,* 49–82.

ŠRÁMEK-HUŠEK, R. (1952): O nekolika zajimavych nalevnic ich z ceskych mechu. *Ceskoslovenska Biologie 1,* 175–184.

ŠRÁMEK-HUŠEK, R. (1954): Neue und wenig bekannte Ciliaten aus derTschechoslowakei und ihre Stellung im Saprobiensystem. *Arch. Protistenk. 100,* 246–267.

ŠRÁMEK-HUŠEK, R. (1957): Zur Kenntnis der Ciliaten des Ostrauer-Gebietes (Tschechoslovakei). *Acta Soc. Zool. Bohem. 21,* 1–24.

STOKES, A. C. (1894): Notes on new fresh-water infusoria. *Proc. Amer. Phil. Soc. 33,* 1338–1345.

WENZEL, F. (1953): Die Ciliaten der Moosrasen trockner Standorte. *Arch. Protistenk. 99,* 70–141.

ZSCHOKKE, F. (1900): Die Tierwelt der Hochgebirgsseen. *N. Denkschr. Schweiz. Ges. f. d. ges. Naturf. 17,* 1–400.

Adresse des Autors: Wilhelm FOISSNER, Zoologisches Institut der Universität Salzburg, Akademiestraße 26, A-5020 Salzburg (Austria).